

〔研究ノート〕

女子大生における月経前症候群の実態調査

—月経周期と血清カロテノイド濃度の関係—

清水史子・黒田みさき・小川睦美

Studies on the Premenstrual Syndrome (PMS)

—The Relationship between Menstrual Cycle and Serum Carotenoid Levels—

Fumiko SHIMIZU, Misaki KURODA and Mutsumi OGAWA

The number of young women who have premenstrual syndrome (PMS) has increased.

So many reports suggest antioxidatives have beneficial effects on ovary and uterus health and their functions. Some reports suggest a relationship between the menstrual cycle and carotenoid which is one of the antioxidant nutrients.

The objective of the present study was to investigate the relationships between the menstrual cycle and serum carotenoid levels in female college students.

Forty-four college students were employed for the study. During the experimental period (six weeks), the basal body temperature was measured every day and the duration of their menstrual period was recorded. Serum carotenoid levels were measured at the fifth week in 34 subjects among which 10 cases were selected and analyzed.

The results were as follows:

- 1) The average basal body-temperature through the experimental period was $36.32 \pm 0.16^{\circ}\text{C}$, the body-temperature during the low-temperature period was $36.17 \pm 0.17^{\circ}\text{C}$ and that of the high-temperature period was $36.50 \pm 0.15^{\circ}\text{C}$.
- 2) The days for one-menstrual-cycle was 29.0 ± 3.6 and the duration of menstruation was 6.2 ± 1.4 .
- 3) Relatively higher serum carotenoid levels in the subjects who were in the low-temperature period were observed than those in the high-temperature period.

From these results, we suggest that serum carotenoid can affect the menstrual cycle in young women.

Key words: *premenstrual syndrome* (月経前症候群), *menstrual cycle* (月経周期), *basal body temperature* (基礎体温), *carotenoid* (カロテノイド)

【緒 言】

月経前症候群 (premenstrual syndrome; 以下 PMS) は月経周期の黄体期に周期的に生じるイライラや頭痛, 便秘等に代表される精神的, 身体的症状であり, 月経のある女性の 80～90% に起こるといわれており¹⁾, 女子大生も例外ではない。大学生活の中では,

授業開始時間が一定でないことや, 深夜に及ぶアルバイト等, 生活のリズムを作りにくいことや, 運動の機会が減少すること等から, 基礎体温の低下や月経周期の乱れが生じ, PMS が引き起こされることが予想される。

PMS は体内のホルモン変動に伴って発症することが確認されているが, 未だその原因については明

らかにされていない^{2,3)}。これまでに石渡ら⁴⁾は、大豆イソフラボン（以下 IF）の生体内エストロゲン作用に着目し、女子短大生を対象に IF 摂取による PMS の改善効果を検討したところ、精神的症状の改善は見られなかったが、身体的症状、特に頭痛の軽減が見られたことを報告している。また、森福ら⁵⁾は女子学生を対象とした研究の中で、PMS の症状を有するものは運動習慣のない者が多いことを指摘している。このように PMS の要因の一つとして、食習慣と運動習慣が影響している可能性が挙げられる。

カロテノイドは、ニンジンやトマトといった緑黄色野菜に含まれる色素で、一重項酸素の消去能を有することから、ガンや動脈硬化の発症抑制に関与することが知られている。これまでに女性の健康とカロテノイドに関して、体内のカロテノイド量は男性と比較して女性の方が多い⁶⁾、乳ガン患者の血清中カロテノイドレベルは低値を示す⁷⁾、ヒト体内でのカロテノイド分布は肝臓や脂肪組織以外に卵巣や子宮にも多く分布している⁸⁾また、子宮頸部ガン細胞の増殖を抑制する⁹⁾等の報告がある。さらに、カロテノイドはレチノールの前駆体として、生殖機能の正常維持にも寄与している¹⁰⁾。以上のことから、カロテノイドは女性ホルモン合成に関与することや、排卵に伴う炎症を抑えること等により、月経周期の恒常性を保つものと推論され、同時に PMS にも影響を及ぼす可能性が考えられる。しかし月経周期や PMS とカロテノイドに関する報告はなく、それらの関係性は明らかになっていない。

そこで、本研究は女子大生を対象とし、PMS 実態調査の第一歩としてカロテノイドが月経周期に与える影響について検討を行った。

【試験方法】

【月経周期調査】

被験者は、本学に所属する学生 44 名とした。平成 18 年 7 月以降の 6 週間、毎朝、起床時に婦人体温計（シチズン電子体温計婦人用）を用いて基礎体温を測定し、月経日と共に基礎体温記録用紙に記載した。

【血清カロテノイド測定】

基礎体温測定を行った学生（44 名）のうち、同意の得られた学生（34 名）に対して、基礎体温測定期間中に 1 度採血を行った。採血は医師が行った。カロテノイドは、採取した血液から血清を分離し、抽出後、HPLC 法によって測定した¹¹⁾。

【倫理的原則の遵守】

基礎体温測定及び血清カロテノイド測定の試験実施に当たり、被験者には実験の趣旨を十分説明し、またいつでも試験の参加をやめる、または中止することができることを説明した上で、本人からの文書による同意を得た。本研究はヘルシンキ宣言の倫理的原則に則り、昭和女子大学倫理委員会で承認を得て実施した（承認番号：昭和女子大 06-05）。

【結果および考察】

被験者の属性を表 1 に示した。

表 1 被験者の年齢・身長・体重・BMI

性別	女性
人数	44 名
年齢（歳）	19.8±1.0（18～21）
身長（cm）	158.0±4.9（147.0～169.0）
体重（kg）	51.1±5.0（37.0～63.0）
BMI	20.0±1.9（14.2～24.2）

平均値±標準偏差（最小～最大）

基礎体温測定による月経周期の測定の結果、毎日計測し、明確な高温期と低温期を示す被験者は 44 名のうち 10 名であった。他の 34 名は、高温期と低温期が明確でない、測定していない日が多い等、高温期と低温期を読み取ることができなかった。明確な高温期と低温期を示した典型的なグラフを図 1 に示した。高温期と低温期が明確でない典型的なグラフを図 2 に示した。明確な高温期と低温期を示す 10 名の全期間を通しての平均体温は 36.32±0.16℃、低温期の平均体温は 36.17±0.17℃、高温期の平均体温は 36.50±0.15℃であり、高温期と低温期の差は約 0.3℃であった。高温期と低温期が明確でない者の全期間を通しての平均体温は 36.40±0.32℃であった。低体温は見られなかった。

記載があった者 22 名の月経周期は 29.0±3.6 日

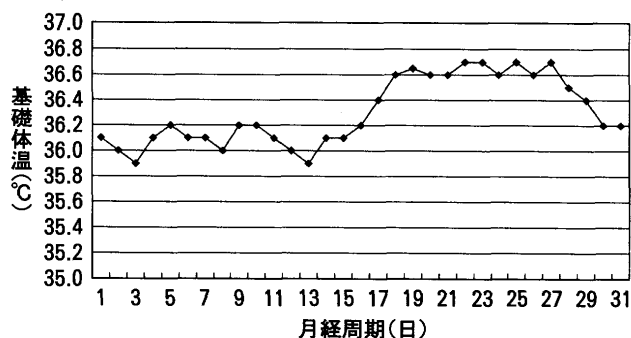


図1 明確な高温期と低温期を示した被験者の基礎体温

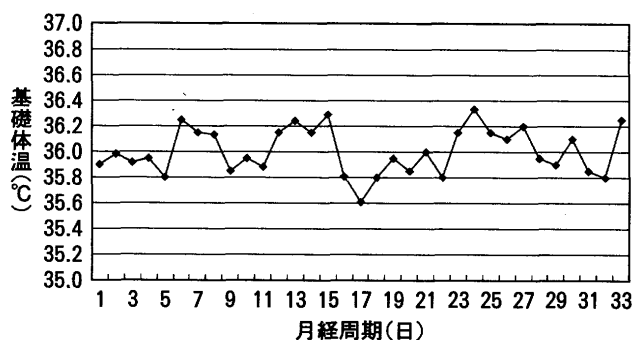


図2 高温期と低温期が明確でない被験者の基礎体温

表2 月経周期における高温期と低温期の血清中カロテノイド濃度の比較
($\mu\text{g}/\text{dl}$)

	月経周期		
	全被験者	高温期	低温期
n	10	4	6
β -カロテン	115.91 \pm 93.23	76.21 \pm 33.18	142.38 \pm 113.51
リコペン	31.18 \pm 10.20	24.99 \pm 6.52	35.31 \pm 10.53
キサントフィル	38.53 \pm 8.24	33.96 \pm 3.50	41.59 \pm 9.32

基礎体温が二相性を示した10名の被験者のうち、採血時に、高温期にあった者4名と低温期にあった者6名について血清中カロテノイド濃度を測定した。平均値 \pm 標準偏差

であった。これら被験者のうち一番短い月経周期は22日、一番長い月経周期は33日であった。正常な月経周期は25日から38日¹²⁾とされ、月経周期が短縮し、24日以内で発来した月経、いわゆる頻発月経が2名いた。しかし今回の測定期間6週間では2周期目の月経を確認することができず、恒常的に頻発月経なのかを把握することはできなかった。一方、月経周期が延長し、39日以上で発来した月経、いわゆる稀発月経はなかった。

記載があった者42名の月経持続日数は4日から10日で、平均 6.2 ± 1.4 日、6日が15名と最も多かった。月経持続日数の正常範囲が3日から7日である¹²⁾ことから、本試験の被験者は、ほぼ正常範囲内であった。しかし、月経持続日数が8日以上で過長月経の者が6名おり、なかには10日間持続している者もいた。

今回の調査では、基礎体温が二相性を示さない被験者や、頻発月経、過長月経が観察されたが、これは被験者が若年層であったことや体脂肪率を測定していないことを考慮すると、今後継続的な調査実施が必要であると考えられる。

血清中カロテノイド分析は、 β -カロテン、リコペン、キサントフィルについて、明確な高温期と低温期を示した前掲10名を対象に行った。その結果を表2に示した。 β -カロテン、リコペンおよびキサントフィル、何れも有意差は得られなかったものの、高温期に比べて低温期の方がこれらのカロテノイドレベルは高い傾向が見られた。血清中のカロテノイドは日常の食生活に影響される。本研究のこれらの結果は、月経周期によって食嗜好が変化し¹³⁾、カロテノイドの摂取量が変化したことを示したものと考えられる。また、成熟卵が卵胞から排出されることに伴う炎症を抑えるために、カロテノイド等の抗酸化物質が消費され、その結果排卵期以降の高温期に低値を示したとも考えられた。さらに、カロテノイドと月経周期に関して、以下に示す仮説も挙げられる。すなわち、リコペンを多く含む食品であるトマトには、人体で種々の生理作用を示すステロイドホルモンの形に代謝されるステロイドグリコシドが多く含まれており、これが女性の月経に関与していることが示唆されている¹⁴⁾。ステロイドとリコペンの合成経路は一部重複しているが、ヒトではリ

コペンを合成するためのフィトエン合成酵素が欠損しているため、ステロイドの合成はできるが、リコペンの合成はできない。トマトを摂取することにより、リコペンとともにステロイド合成経路の中間代謝物質がヒト体内に動員され、これが月経周期に何らかの影響を及ぼしたのではないかと推測される。今後、基礎体温が二相性を示す被験者を対象に、PMSの症状(表3)とカロテノイドレベルとの関連に加え、生活習慣、食習慣、運動習慣等についても検討を行い、PMS症状の改善に努めたいと考える。

表3 PMSの代表的な症状

身体的症状	<ul style="list-style-type: none"> ・眠くなる ・腹痛, 下腹部痛 ・乳房が張る ・便秘, 下痢 ・ニキビができる
心理的症状	<ul style="list-style-type: none"> ・食欲増進 ・気分が落ち込む ・イライラ
社会的症状	<ul style="list-style-type: none"> ・集中力の低下 ・外出するのが嫌になる
嗜好的症状	<ul style="list-style-type: none"> ・甘いものが食べたくなる ・コーヒーを飲む量が増える ・喫煙本数が増える

本調査の結果、基礎体温が二相を示す被験者では、低温期に血清中カロテノイドレベルが高く、高温期すなわち黄体期には低い傾向が見られ、カロテノイドは月経周期に何らかの影響を与えていることが示唆された。

【要 約】

女子大生のPMS実態把握のため基礎体温調査と血清カロテノイド濃度測定を行った。6週間にわたる基礎体温測定と、その間の月経に関する記録を行い、さらに期間中に1回の採血を行った。その結果を以下に示す。

- 1) 基礎体温は、全期間を通しての平均は $36.32 \pm 0.16^{\circ}\text{C}$ 、低温期 $36.17 \pm 0.17^{\circ}\text{C}$ 、高温期 $36.50 \pm 0.15^{\circ}\text{C}$ であった。
- 2) 月経周期は 29.0 ± 3.6 日、月経持続日数は 6.2 ± 1.4 日とほぼ正常範囲内であった。

- 3) 血清カロテノイド濃度は、低温期に高く、高温期に低い傾向が見られた。

以上の結果から、血清カロテノイドは月経周期に影響を及ぼしている可能性が示唆された。

【参考文献】

- 1) ACOG: Premenstrual syndrome (ACOG committee opinion). *Int J Gynecol Obstet* 50, 80-84 (1995)
- 2) Girman A, Lee R and Kligler B: *Am J Obstet Gynecol* 188, S56-65 (2003)
- 3) Bendich A: *J Am Coll Nutr* 19, 3-12 (2000)
- 4) 石渡尚子, 上杉幸世, 上原万里子: 大豆たん白質研究 6, 135-39 (2003)
- 5) 森福織江, 平野均ら: *Campus Health* 42, 93-98 (2005)
- 6) Ito Y, Ochiai J, et al.: *Clin Chim Acta* 194, 131-44 (1990)
- 7) Kim MK, Ahn SH, Lee-Kim YC: *Nutr Res* 21, 797-809 (2001)
- 8) Stahl W, Schwarz W, Sundquist A, Sies H: *Arch Biochem Biophys* 294, 173-77 (1992)
- 9) Toba T, Shidoji Y, et al.: *Life Sci* 61, 839-45 (1997)
- 10) 武藤泰敏: レチノイド・カロテノイドー体内代謝と発癌予防ー 南山堂 (1997)
- 11) 清水史子, 小川睦美, 福場博保: 昭和女子大学大学院生活機構研究科紀要 14, 39-46 (2005)
- 12) メルクマニュアル 第18版 日本語版 日経BP社 (2006)
- 13) Alberti-Fidanza A, Fruttini D, Servili M: *Int J Vitam Nutr Res* 68, 149-53 (1998)
- 14) Noguchi E, Fujiwara Y, et al.: *Chem Pharm Bull* 54, 1312-14 (2006)

(しみず ふみこ 生活科学科)
(くろだ みさき 生活科学科5 修生)
(おがわ むつみ 生活科学科)